

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-194359

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月21日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 F 1/1347

1/1335

識別記号

5 1 5

5 2 5

F I

G 0 2 F 1/1347

1/1335

5 1 5

5 2 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-369071

(22) 出願日 平成9年(1997)12月29日

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72) 発明者 ▲吉▼田 直子

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシ

オ計算機株式会社八王子研究所内

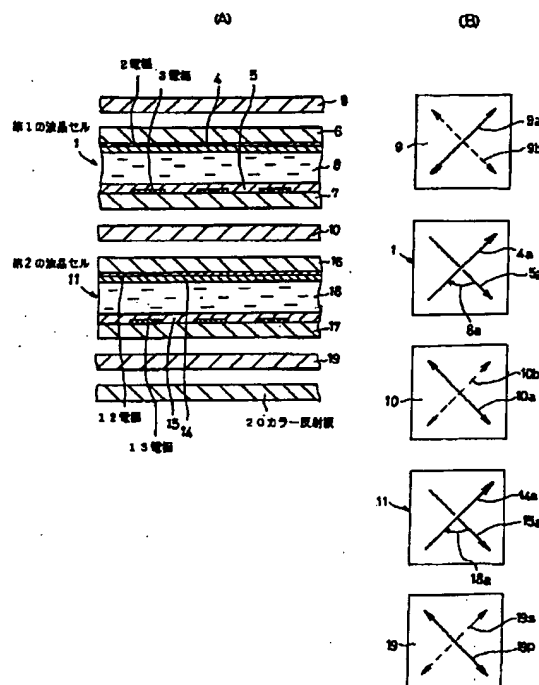
(74) 代理人 弁理士 杉村 次郎

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 1画素で3種類以上の表示を行なうことができ、表示色の色純度が高くバリエーションに富んだ表示を環境温度等に影響されず安定して行なう。

【解決手段】 第1の液晶セル1の両電極2、3間に電圧を印加せず、第2の液晶セル11の両電極12、13間にも電圧を印加しない場合には、鏡面表示となる。第1の液晶セル1の両電極2、3間にのみ電圧を印加した場合には、黒表示となる。第2の液晶セル11の両電極12、13間にのみ電圧を印加した場合には、カラー反射板20の色での表示となる。したがって、カラー反射板20の色と黒との2色表示のほか鏡面表示を行なうことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の液晶セルと、この第1の液晶セルの表面側に設けられた第1の偏光板と、前記第1の液晶セルの裏面側に設けられた第2の偏光板と、この第2の偏光板の裏面側に設けられた第2の液晶セルと、この第2の液晶セルの裏面側に設けられた第3の偏光板と、該第3の偏光板の裏面側に設けられた反射板またはバックライト手段とを備え、

前記第1乃至第3の偏光板のうちの少なくとも1個が、互いにほぼ直交する方向のうち一方の方向に沿った偏光成分の入射光を反射させる反射軸と他方の方向に沿った偏光成分の入射光を透過させる透過軸とを有する反射偏光板であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記第1の偏光板はカラー偏光板であることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記第3の偏光板が反射偏光板であることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記第2の偏光板が反射偏光板であることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記第1の液晶セルは相対向する面にそれぞれ電極が設けられた2枚の基板間に液晶が介在されたものからなり、前記両電極が共に1枚板形状をなしていることを特徴とする請求項4記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、1画素で鏡面を含む3種類の表示を行なうことができる液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の液晶表示装置では、通常、1画素で2種類の表示しか行なえなかった。すなわち、白黒表示か、カラーフィルタ等の色要素を用いる場合は、その色要素の色と黒との2種表示であった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】したがって、画素数が少なく混色表示が難しいセグメント形式等の液晶表示装置では、自ずとバリエーションに乏しい単調な表示になる傾向があった。なお、液晶の複屈折作用を利用して1画素において複数色の表示が行なえる電界制御複屈折効果(ECB)型の液晶表示装置があるが、この場合、液晶の $\Delta n \cdot d$ が大きいために要求され、また、色純度が低く温度依存性が高い等、種々の欠点がある。この発明の課題は、1画素で3種類以上の表示を行なうことができ、表示色の色純度が高くバリエーションに富んだ表示を環境温度等に影響されず安定して行なうことができる液晶表示装置を提供することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】この発明は、第1の液晶セルと、この第1の液晶セルの表面側に設けられた第1の偏光板と、前記第1の液晶セルの裏面側に設けられた

第2の偏光板と、この第2の偏光板の裏面側に設けられた第2の液晶セルと、この第2の液晶セルの裏面側に設けられた第3の偏光板と、該第3の偏光板の裏面側に設けられた反射板またはバックライト手段とを備え、前記第1乃至第3の偏光板のうちの少なくとも1個を、互いにほぼ直交する方向のうち一方の方向に沿った偏光成分の入射光を反射させる反射軸と他方の方向に沿った偏光成分の入射光を透過させる透過軸とを有する反射偏光板とした液晶表示装置である。

【0005】この発明によれば、第1及び第2の液晶セルの各液晶への電圧の印加の有無により、反射板またはバックライト手段に応じた色での表示と黒表示と鏡面表示を行なうことができ、したがって反射板またはバックライト手段に応じた色と黒との2色表示のほかに鏡面表示を行なうことができる。

【0006】

【発明の実施の形態】(第1実施形態)図1(A)はこの発明の第1実施形態における液晶表示装置の要部を示したものである。この液晶表示装置は、反射型であって、所定パターンの電極を設けたセグメント型の白黒表示の第1の液晶セル1を備えている。第1の液晶セル1は、相対向する面にそれぞれ電極2、3及び配向膜4、5が設けられた一対の基板6、7の配向膜4、5間に図示していないシール材により液晶8が封入された構造となっている。第1の液晶セル1の表面側(観察側)には第1の偏光板9が設けられている。第1の液晶セル1の裏面側(反観察側)には第2の偏光板10が設けられている。第2の偏光板10の裏面側にはセグメント型の白黒表示の第2の液晶セル11が設けられている。第2の液晶セル11は、第1の液晶セル1と同様に、相対向する面にそれぞれ第1の液晶セル1と同じパターンの電極12、13及び配向膜14、15が設けられた一対の基板16、17の配向膜14、15間に液晶18が封入された構造となっている。第2の液晶セル11の裏面側には反射偏光板19が設けられている。反射偏光板19の裏面側にはカラー反射板20が設けられている。

【0007】次に、図2は反射偏光板19を説明するための斜視図を示したものである。この反射偏光板19は、互いにほぼ直交する反射軸19s及び透過軸19pを有し、入射光のうちの反射軸19sに沿った偏光成分(以下、S偏光成分という)を反射させ、透過軸19pに沿った偏光成分(以下、P偏光成分という)を透過させるようになっている。すなわち、反射偏光板19の表面側から、光が入射されると、この入射光のうち反射軸19sに沿ったS偏光成分の光は反射偏光板19で反射され、透過軸19pに沿ったP偏光成分の光は反射偏光板19を透過する。なお、反射偏光板19は裏面側からの入射光に対しても同様の特性を有する。

【0008】次に、図1(B)を参照して、第1の液晶セル1の両配向膜4、5の配向処理方向、第2の液晶セル

ル11の両配向膜14、15の配向処理方向、偏光板9、10の透過軸及び反射偏光板19の透過軸等の光学軸の関係を表面側から見た場合について説明する。第1の液晶セル1の表面側の配向膜4の配向処理方向4aは、左下側から右上側に向かう方向となっている。第1の液晶セル1の裏面側の配向膜5の配向処理方向5aは、左上側から右下側に向かう方向となっている。したがって、この場合の第1の液晶セル1の液晶8の液晶分子は、裏面側から表面側に向かって矢印8aで示す時計回り方向へほぼ90°のツイスト角でツイスト配向されている。第1の偏光板9の透過軸9aは、第1の液晶セル1の表面側の配向膜4の配向処理方向4aとほぼ平行とされ、吸収軸9bは、透過軸9aに対して直交されている。第2の偏光板10の透過軸10aは、第1の液晶セル1の裏面側の配向膜5の配向処理方向5aとほぼ平行とされ、吸収軸10bは、透過軸10aに対して直交されている。第2の液晶セル11の表面側の配向膜14の配向処理方向14a及び裏面側の配向膜15の配向処理方向15aは、第1の液晶セル1と同じ方向となっている。したがって、この場合も、第2の液晶セル11の液晶18の液晶分子は、裏面側から表面側に向かって矢印18aで示す時計回り方向へほぼ90°のツイスト角でツイスト配向されている。反射偏光板19の透過軸19pは、第2の液晶セル11の裏面側の配向膜15の配向処理方向15aとほぼ平行とされている。したがって、反射偏光板19の反射軸19sは、第2の液晶セル11の裏面側の配向膜15の配向処理方向15aに対してほぼ直交されている。

【0009】次に、この液晶表示装置の表示動作について説明する。まず、第1の液晶セル1の両電極2、3間に電圧が印加されず、第2の液晶セル11の両電極12、13間にも電圧が印加されない状態にある場合には、表面側からの外光のうち第1の偏光板9を透過して第1の液晶セル1に入射した直線偏光光は、第1の液晶セル1を透過する過程で旋光作用を受けてほぼ90°旋光され、次いで第2の偏光板10を透過し、次いで第2の液晶セル11を透過する過程で旋光作用を受けてほぼ90°旋光され、次いで反射偏光板19で正反射（鏡面反射）される。この反射光は、第2の液晶セル11を透過する過程で旋光作用を受けてほぼ90°旋光され、次いで第2の偏光板10を透過し、次いで第1の液晶セル1を透過する過程で旋光作用を受けてほぼ90°旋光され、次いで第1の偏光板9を透過して表面側に出射される。したがって、この状態では、鏡面表示となる。

【0010】次に、第2の液晶セル11の両電極12、13間にのみ電圧が印加された場合には、表面側からの外光のうち第1の偏光板9を透過して入射した直線偏光光は、まず上述の場合と同様に、第1の液晶セル1及び第2の偏光板10を順次透過し、次いで第2の液晶セル11を旋光作用を受けずにそのまま透過し、次いで反射

偏光板19を透過し、次いでカラー反射板20で反射される。この反射光は反射偏光板19を透過し、次いで第2の液晶セル11を旋光作用を受けずにそのまま透過し、次いで上述の場合と同様に、第2の偏光板10、第1の液晶セル1及び第1の偏光板9を順次透過して表面側に出射される。したがって、この状態では、カラー反射板20の色での表示となる。

【0011】次に、第1の液晶セル1の両電極2、3間に電圧が印加された場合には、表面側からの外光のうち第1の偏光板9を透過して入射した直線偏光光は、第1の液晶セル1を旋光作用を受けずにそのまま透過し、次いで第2の偏光板10で吸収される。したがって、この場合、第2の液晶セル11まで光が到達しないから、第2の液晶セル11の両電極12、13間に電圧を印加しても、黒表示となる。つまり、第1の液晶セル1の両電極2、3間に電圧を印加した場合は、第2の液晶セル11に電圧を印加してもしなくても、常に黒表示となる。

【0012】以上のように、この液晶表示装置では、1画素において、カラー反射板20の色と黒との2色表示のほかに鏡面表示を行なうことができ、したがって表示のバリエーションを豊かにすることができる。なお、この液晶表示装置を全画素を鏡面表示とした場合には、電圧が印加されない画素間等の画素部以外も鏡面表示となっているから、鏡として使用することもできる（以下の場合も同じである）。ところで、カラー反射板20の代わりに単なる白色の拡散反射板を用いた場合には、白黒表示のほかに鏡面表示が行なわれることになる。

【0013】（第2実施形態）図3（A）はこの発明の第2実施形態における液晶表示装置の要部を示したものであり、図3（B）はその液晶セルの両配向膜の配向処理方向等の光学軸の関係を示したものである。この実施形態において、図1（A）及び（B）に示す上記第1実施形態の場合と異なる点は、カラー反射板20の代わりに、反射偏光板19の裏面にカラー印刷層21を設けた点である。この場合の表示動作は上記第1実施形態の場合と同じであるので、その説明を省略する。ただし、この場合には、反射偏光板19の裏面にカラー印刷層21を設けているので、部品点数を少なくすることができる。

【0014】（第3実施形態）図4（A）はこの発明の第3実施形態における液晶表示装置の要部を示したものであり、図4（B）はその液晶セルの両配向膜の配向処理方向等の光学軸の関係を示したものである。この実施形態において、図1（A）及び（B）に示す上記第1実施形態の場合と異なる点は、カラー反射板20の代わりに、カラーエレクトロルミネセンスパネル（カラーバックライト、以下、カラーELパネルという）22を用いた点である。

【0015】次に、この液晶表示装置の表示動作について説明する。まず、第1の液晶セル1の両電極2、3間

に電圧が印加されず、第2の液晶セル11の両電極12、13間にも電圧が印加されない状態にある場合には、上記第1実施形態の場合と同様に、鏡面表示となる。この場合、点灯しているカラーELパネル22からの光のうち反射偏光板19の透過軸19pに沿ったP偏光成分の光は、反射偏光板19を透過し、次いで第2の液晶セル11を透過する過程で旋光作用を受けてほぼ90°旋光され、次いで第2の偏光板10で吸収される。したがって、この場合には、カラーELパネル22の点灯に関係なく、鏡面表示となる。

【0016】次に、第1の液晶セル1の両電極2、3間にのみ電圧が印加された場合には、上記第1実施形態の場合と同様に、黒表示となる。また、この場合も、上記の場合と同様に、カラーELパネル22の点灯に関係なく、黒表示となる。

【0017】次に、第2の液晶セル11の両電極12、13間にのみ電圧が印加された場合には、点灯しているカラーELパネル22からの光のうち反射偏光板19の透過軸19pに沿ったP偏光成分の光は、反射偏光板19を透過し、次いで第2の液晶セル11を旋光作用を受けずにそのまま透過し、次いで第2の偏光板10を透過し、次いで第1の液晶セル1を透過する過程で旋光作用を受けてほぼ90°旋光され、次いで第1の偏光板9を透過して表面側に出射される。したがって、この状態では、カラーELパネル22の発光色での表示となる。

【0018】以上のように、この液晶表示装置では、カラーELパネル22の色と黒との2色表示のほかに鏡面表示を行なうことができ、したがって表示のバリエーションを豊かにすることができる。

【0019】(第4実施形態)図5(A)はこの発明の第4実施形態における液晶表示装置の要部を示したものであり、図5(B)はその液晶セルの両配向膜の配向処理方向等の光学軸の関係を示したものである。この実施形態において、図4(A)及び(B)に示す上記第3実施形態の場合と異なる点は、カラーELパネル22の代わりに、拡散板23及びカラー発光ダイオードアレイ(カラーバックライト)24がこの順で設けられている点である。この場合の表示動作は上記第3実施形態の場合とほぼ同じであるので、その説明を省略する。ただし、この場合、カラー発光ダイオードアレイ24からの光は拡散板23で拡散され反射偏光板19に対し均一に投射される。

【0020】(第5実施形態)図6(A)はこの発明の第5実施形態における液晶表示装置の要部を示したものであり、図6(B)はその液晶セルの両配向膜の配向処理方向等の光学軸の関係を示したものである。この実施形態において、図1(A)及び(B)に示す上記第1実施形態の場合と異なる点は、第1の偏光板9の代わりに、赤色偏光板(カラー偏光板)25を用いた点である。この場合、赤色偏光板25の透過軸25aは、第1

の液晶セル1の表面側の配向膜4の配向処理方向4aとほぼ平行とされ、吸収軸25bは、透過軸25aに対して直交されている。

【0021】次に、赤色偏光板25について説明する。図7は赤色偏光板25を説明するための斜視図である。この赤色偏光板25は、入射光が赤色光の場合、偏光作用を及ぼすことなくそのまま透過させ、入射光が緑色光及び青色光の場合、透過軸25aに沿った偏光成分の光を透過させ、吸収軸25bに沿った偏光成分の光を吸収するようになっている。すなわち、赤色偏光板25の表面側から外光(自然光)が入射されると、赤色光は赤色偏光板25をそのまま透過し、緑色光及び青色光のうち透過軸25aに沿った偏光成分の光は赤色偏光板25を透過し、吸収軸25bに沿った偏光成分の光は赤色偏光板25で吸収される。

【0022】次に、この液晶表示装置の表示動作について説明する。まず、第1の液晶セル1の両電極2、3間に電圧が印加されず、第2の液晶セル11の両電極12、13間にも電圧が印加されない状態にある場合には、表面側から外光が入射されると、赤色光が赤色偏光板25をそのまま透過するとともに、緑色光及び青色光のうち赤色偏光板25の透過軸25aに沿った偏光成分の光が赤色偏光板25を透過する。この透過光は、次いで第1の液晶セル1を透過する過程で旋光作用を受けてほぼ90°旋光され、次いで第2の偏光板10を透過し、次いで第2の液晶セル11を透過する過程で旋光作用を受けてほぼ90°旋光され、次いで反射偏光板19で正反射(鏡面反射)される。この反射光は、第2の液晶セル11を透過する過程で旋光作用を受けてほぼ90°旋光され、次いで第2の偏光板10を透過し、次いで第1の液晶セル1を透過する過程で旋光作用を受けてほぼ90°旋光され、次いで赤色偏光板25を透過して表面側に出射される。したがって、この状態では、鏡面表示となる。

【0023】次に、第2の液晶セル11の両電極12、13間にのみ電圧が印加された場合には、表面側からの外光のうち赤色偏光板25をそのまま透過して入射された赤色光と偏光作用を受けて透過して入射された緑色光及び青色光の各直線偏光光は、まず上述の場合と同様に、第1の液晶セル1及び第2の偏光板10を順次透過し、次いで第2の液晶セル11を旋光作用を受けずにそのまま透過し、次いで反射偏光板19を透過し、次いで第2の液晶セル11を旋光作用を受けずにそのまま透過し、次いで上述の場合と同様に、第2の偏光板10、第1の液晶セル1及び赤色偏光板25を順次透過して表面側に出射される。したがって、この状態では、カラー反射板20の色での表示となる。

【0024】次に、第1の液晶セル1の両電極2、3間

にのみ電圧が印加された場合には、表面側からの外光のうち赤色偏光板25の偏光作用を受けて入射された緑色光及び青色光の各直線偏光光は、第1の液晶セル1を旋光作用を受けずにそのまま透過し、次いで第2の偏光板10で吸収される。一方、表面側からの外光のうち赤色偏光板25の偏光作用を受けずにそのまま透過して入射された直線偏光化されていない赤色光も、第1の液晶セル1は旋光作用を受けずにそのまま透過する。この透過赤色光のうち第2の偏光板10の透過軸10aに沿った偏光成分光は、第2の偏光板10を透過し、次いで第2の液晶セル11を透過する過程で旋光作用を受けてほぼ90°旋光され、次いで反射偏光板19で鏡面反射される。この反射赤色光は第2の液晶セル11を透過する過程で旋光作用を受けてほぼ90°旋光され、次いで第2の偏光板10を透過し、次いで第1の液晶セル1を旋光作用を受けずにそのまま透過し、次いで赤色偏光板25を透過して表面側に射出される。したがって、この状態では、赤鏡面表示となる。

【0025】なお、第1の液晶セル1の両電極2、3間に電圧が印加され、第2の液晶セル11の両電極12、13間にも電圧が印加された場合には、カラー反射板20の色によって表示が異なってくる。次に、これについて説明する。表面側からの外光のうち赤色偏光板25を透過して入射された緑色光及び青色光の各直線偏光光は、上述の場合と同様に、第2の偏光板10で吸収される。一方、表面側からの外光のうち赤色偏光板25をそのまま透過して入射された赤色光は、上述の場合と同様に、第1の液晶セル1を透過する。この透過赤色光のうち第2の偏光板10の透過軸10aに沿った直線偏光光は、第2の偏光板10を透過し、次いで電圧が印加された第2の液晶セル11を旋光作用を受けずにそのまま透過し、次いで反射偏光板19を透過し、カラー反射板20で反射される。したがって、カラー反射板が赤色の場合には、赤色表示となる。カラー反射板が赤色以外で赤の補色の緑色の場合は黒表示となり、その他の色の場合は、種々の波長光が混じった表示として不適な濁色となる。したがって、緑色のカラー反射板を用いた場合は、鏡面と光沢のある赤色、緑色及び黒色の4種表示が得られる。

【0026】以上のように、この液晶表示装置では、カラー反射板20の色と赤色偏光板25をそのまま透過する赤色との2色表示のほか鏡面表示と黒色表示を行なうことができ、したがって表示のバリエーションを豊かにすることができる。

【0027】なお、上記第5実施形態では、赤色偏光板25を用いた場合について説明したが、これに限らず、緑色偏光板あるいは青色偏光板を用いるようにしてもよい。また、上記第5実施形態では、カラー反射板20を用いた場合について説明したが、これに限らず、例えば図3(A)に示すカラー印刷層21を用いてもよく、ま

た図4(A)に示すカラーELパネル22を用いてもよく、さらに図5(A)に示す拡散板23及びカラー発光ダイオードアレイ24を用いてもよい。

【0028】(第6実施形態)図8(A)はこの発明の第6実施形態における液晶表示装置の要部を示したものであり、図8(B)はその液晶セルの両配向膜の配向処理方向等の光学軸の関係を示したものである。この実施形態において、図1(A)及び(B)に示す上記第1実施形態の場合と異なる点は、反射偏光板19の透過軸19pが第2の液晶セル11の裏面側の配向膜15の配向処理方向15aに対してほぼ直交されている点である。したがって、この場合、反射偏光板19の反射軸19sは第2の液晶セル11の裏面側の配向膜15の配向処理方向15aとほぼ平行とされている。

【0029】この液晶表示装置では、上記第1実施形態の表示動作から理解されるように、第1の液晶セル1の両電極2、3間に電圧が印加されず、第2の液晶セル11の両電極12、13間にも電圧が印加されない状態にある場合には、カラー反射板20の色での表示となり、第1の液晶セル1の両電極2、3間にのみ電圧が印加された場合には、黒表示となり、第2の液晶セル11の両電極12、13間にのみ電圧が印加された場合には、鏡面表示となる。なお、カラー反射板20の代わりに、図3(A)に示すカラー印刷層21を用いてもよく、また図4(A)に示すカラーELパネル22を用いてもよく、さらに図5(A)に示す拡散板23及びカラー発光ダイオードアレイ24を用いてもよい。また、第1の偏光板9の代わりに、カラー偏光板を用いてもよい。

【0030】(第7実施形態)図9(A)はこの発明の第7実施形態における液晶表示装置の要部を示したものであり、図9(B)はその液晶セルの両配向膜の配向処理方向等の光学軸の関係を示したものである。この実施形態において、図1(A)及び(B)に示す上記第1実施形態の場合と異なる点は、反射偏光板19を第1の液晶セル1と第2の液晶セル11との間に設けるとともに、第2の偏光板10を第2の液晶セル11の裏面側に設け、さらにカラー反射板20の代わりに第2の偏光板10の裏面に白色反射層26を設けた点である。この場合、反射偏光板19の透過軸19pは第1の液晶セル1の裏面側の配向膜5の配向処理方向5aに対してほぼ直交され、反射軸19sは第1の液晶セル1の裏面側の配向膜5の配向処理方向5aとほぼ平行とされている。

【0031】次に、この液晶表示装置の表示動作について説明する。まず、第1の液晶セル1の両電極2、3間に電圧が印加されず、第2の液晶セル11の両電極12、13間にも電圧が印加されない状態にある場合には、表面側からの外光のうち第1の偏光板9を透過して入射した直線偏光光は、第1の液晶セル1を透過する過程で旋光作用を受けてほぼ90°旋光され、次いで反射偏光板19で正反射(鏡面反射)される。この反射光は

第1の液晶セル1を透過する過程で旋光作用を受けてほぼ90°旋光され、次いで第1の偏光板9を透過して表面側に射出される。したがって、この状態では、鏡面表示となる。また、この場合には、第2の液晶セル11の両電極12、13間に電圧を印加しても、鏡面表示となる。つまり、光を反射偏光板19で反射させ後方へ進行させないから、第2の液晶セル11に電圧を印加しなくても、第1の液晶セル1に電圧を印加しなければ常に鏡面表示となる。

【0032】次に、第1の液晶セル1の両電極2、3間にのみ電圧が印加された場合には、表面側からの外光のうち第1の偏光板9を透過して入射した直線偏光光は、第1の液晶セル1を旋光作用を受けずにそのまま透過し、次いで反射偏光板19を透過し、次いで第2の液晶セル11を透過する過程で旋光作用を受けてほぼ90°旋光され、次いで第2の偏光板10を透過し、次いで反射層26で反射される。この反射光は第2の偏光板10を透過し、次いで第2の液晶セル11を透過する過程で旋光作用を受けてほぼ90°旋光され、次いで反射偏光板19を透過し、次いで第1の液晶セル1を旋光作用を受けずにそのまま透過し、次いで第1の偏光板9を透過して表面側に射出される。したがって、この状態では、白表示となる。

【0033】次に、第1の液晶セル1の両電極2、3間に電圧が印加され、第2の液晶セル11の両電極12、13間にも電圧が印加された場合には、表面側からの外光のうち第1の偏光板9を透過して入射した直線偏光光は、まず上述の場合と同様に、第1の液晶セル1及び反射偏光板19を順次透過し、次いで第2の液晶セル11を旋光作用を受けずにそのまま透過し、次いで第2の偏光板10で吸収される。したがって、この状態では、黒表示となる。

【0034】以上のように、この液晶表示装置では、白黒表示のほかに鏡面表示を行なうことができ、したがって表示のバリエーションを豊かにすることができる。

【0035】なお、上記第7実施形態では、第2の液晶セル11の裏面側に第2の偏光板10を設け、第2の偏光板10の裏面に反射層26を設けた場合について説明したが、これに限定されるものではない。例えば、第2の偏光板10の代わりにカラー偏光板を用いてもよい。この場合、白表示とカラー偏光板をそのまま透過する光の色での表示との2色表示のほかに、鏡面表示が行なわれる。また、反射層26の代わりにカラー印刷層（またはカラー反射板）を用いてもよい。この場合、黒表示とカラー印刷層の色での表示との2色表示のほかに、鏡面表示が行なわれる。また、反射層26の代わりにカラーバックライトを用いてもよい。この場合、黒表示とカラーバックライトの色での表示との2色表示のほかに、鏡面表示が行なわれる。さらに、第2の偏光板10の代わりにカラー偏光板を用い、かつ反射層26の代わりにカ

ラー印刷層（またはカラー反射板あるいはカラーバックライト）を用いてもよい。この場合、カラー偏光板をそのまま透過する光の色での表示とカラー印刷層の色での表示との2色表示のほかに、鏡面表示が行なわれる。

【0036】ところで、上記第7実施形態では、第1の液晶セル1の両電極2、3をセグメント型とした場合について説明したが、これに限らず、両電極2、3を共に1枚板形状つまりベタパターンとしてもよい。このようにすると、第1の液晶セル1の両電極2、3間のみ電圧が印加された場合には、全面白表示（背景）となる。したがって、この状態において第2の液晶セル11の両電極12、13間に電圧が印加された場合には、白背景に黒表示が行なわれることになる。また、第1の液晶セル1の両電極2、3間への電圧の印加を停止すると、第2の液晶セル11の両電極12、13に選択的に電圧を印加しても全面が鏡面表示となる。つまり、ボジ型白黒表示に鏡面のシャッター表示を組み合わせた表示となる。さらに、上記第1乃至第7実施形態においては、第1の液晶セル1、第2の液晶セル11の各電極パターンを同じにしたが、各電極パターンを異ならせてもよく、その場合は、表示パターンのバリエーションも増やすことができる。くわえて、第1の液晶セル1、第2の液晶セル11の各電極パターンは、セグメント型に限らず、単純マトリクス型としてもよい。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、第1及び第2の液晶セルの各液晶への電圧の印加の有無により、反射板またはバックライト手段に応じた色での表示と黒表示と鏡面表示を行なうことができ、表示のバリエーションを豊かにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】（A）はこの発明の第1実施形態における液晶表示装置の要部の断面図、（B）はその液晶セルの両配向膜の配向処理方向等の光学軸の関係を説明する説明図。

【図2】反射偏光板を説明するために示す斜視図。

【図3】（A）はこの発明の第2実施形態における液晶表示装置の要部の断面図、（B）はその液晶セルの両配向膜の配向処理方向等の光学軸の関係を説明する説明図。

【図4】（A）はこの発明の第3実施形態における液晶表示装置の要部の断面図、（B）はその液晶セルの両配向膜の配向処理方向等の光学軸の関係を説明する説明図。

【図5】（A）はこの発明の第4実施形態における液晶表示装置の要部の断面図、（B）はその液晶セルの両配向膜の配向処理方向等の光学軸の関係を説明する説明図。

【図6】（A）はこの発明の第5実施形態における液晶表示装置の要部の断面図、（B）はその液晶セルの両配

向膜の配向処理方向等の光学軸の関係を説明する説明図。

【図7】赤色偏光板を説明するために示す斜視図。

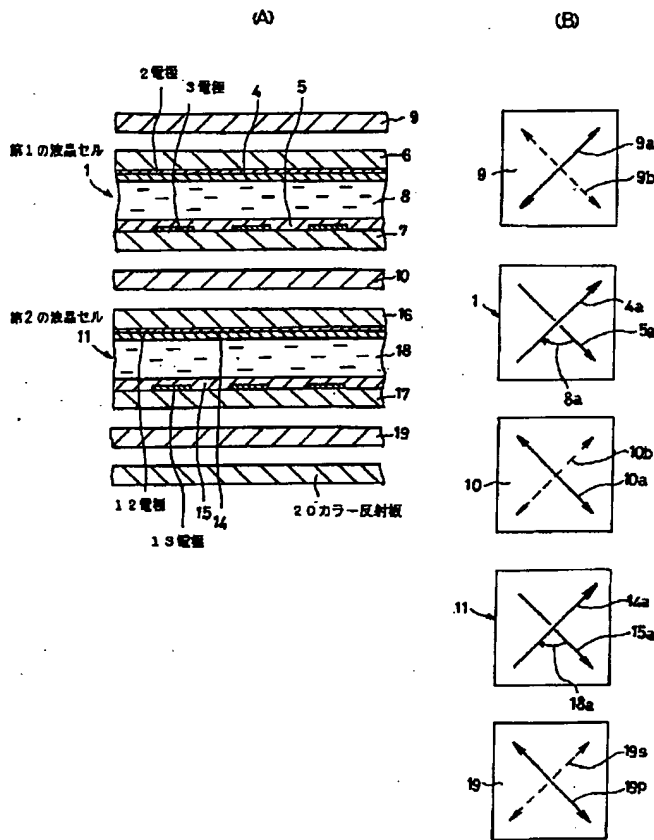
【図8】(A)はこの発明の第6実施形態における液晶表示装置の要部の断面図、(B)はその液晶セルの両配向膜の配向処理方向等の光学軸の関係を説明する説明図。

【図9】(A)はこの発明の第7実施形態における液晶表示装置の要部の断面図、(B)はその液晶セルの両配向膜の配向処理方向等の光学軸の関係を説明する説明図。

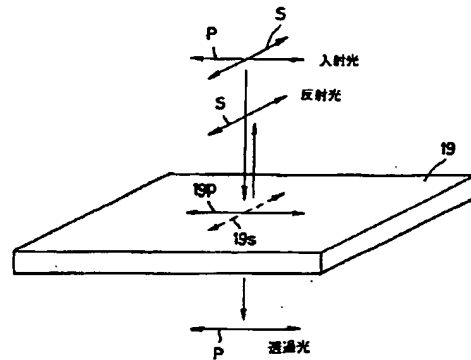
【符号の説明】

- 1 第1の液晶セル
- 9 第1の偏光板
- 10 第2の偏光板
- 11 第2の液晶セル
- 19 反射偏光板
- 20 カラー反射板
- 21 カラー印刷層
- 22 カラーエレクトロルミネッセンスパネル
- 24 カラー発光ダイオードアレイ
- 25 赤色偏光板
- 26 反射層

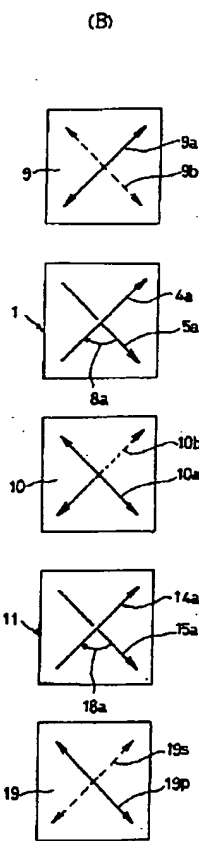
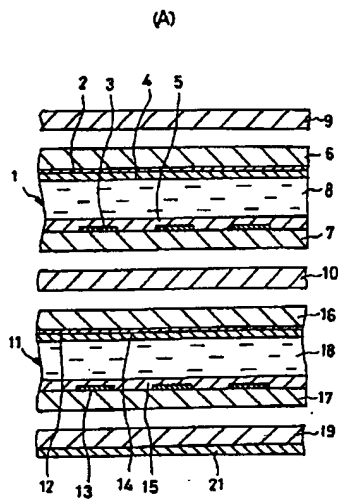
【図1】



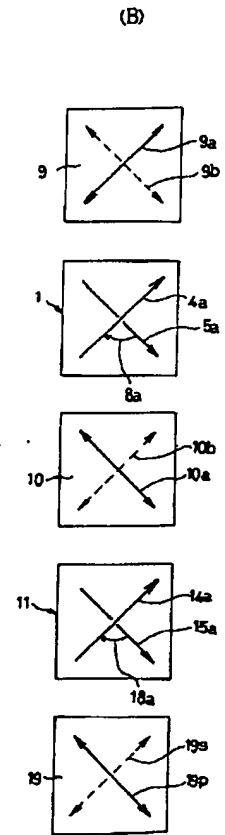
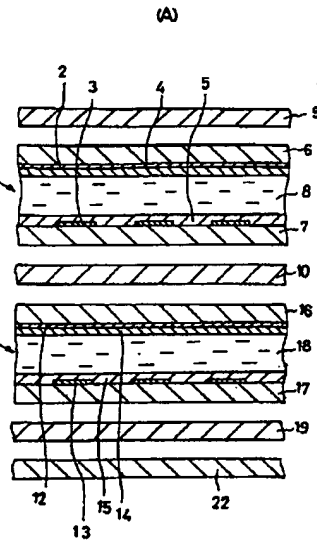
【図2】



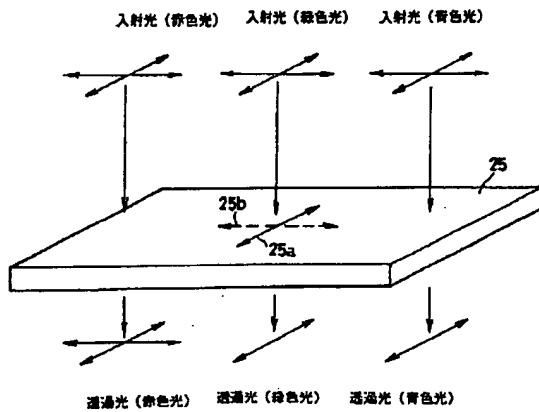
【図3】



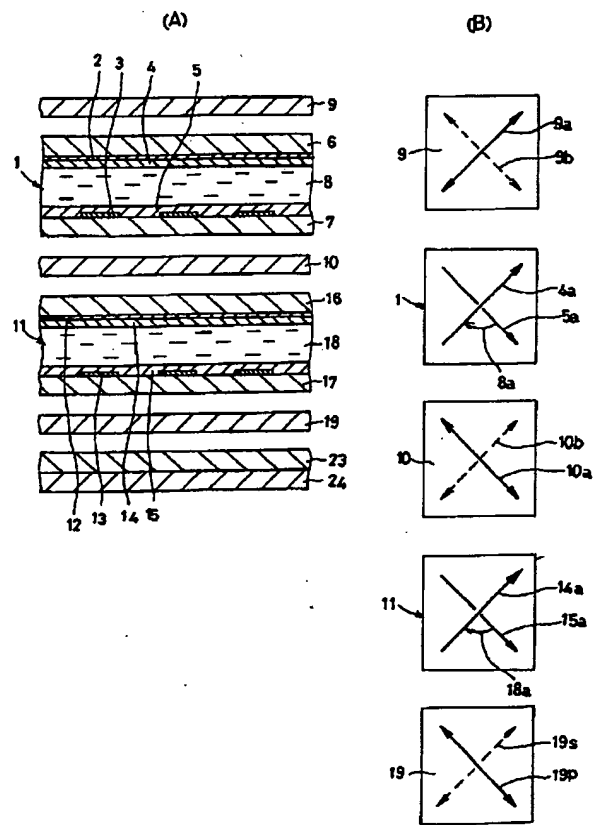
【図4】



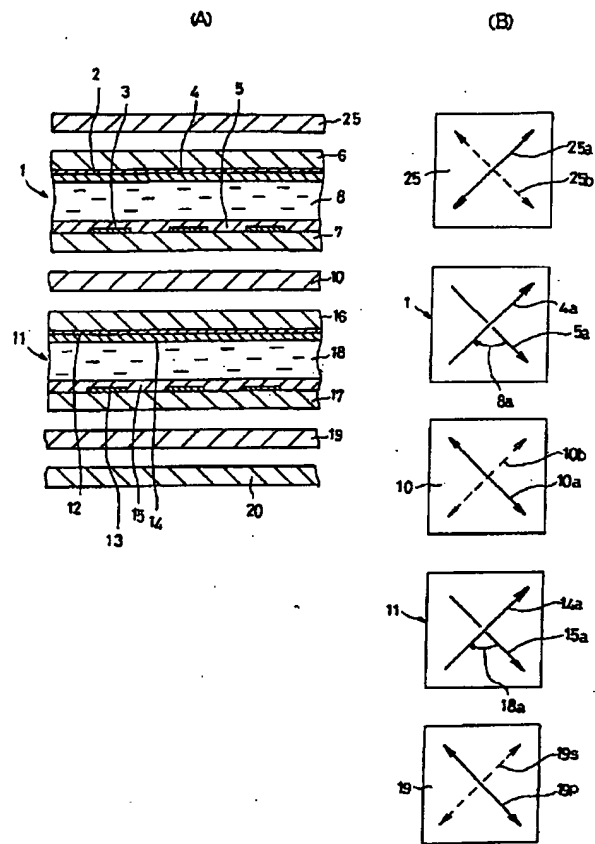
【図7】



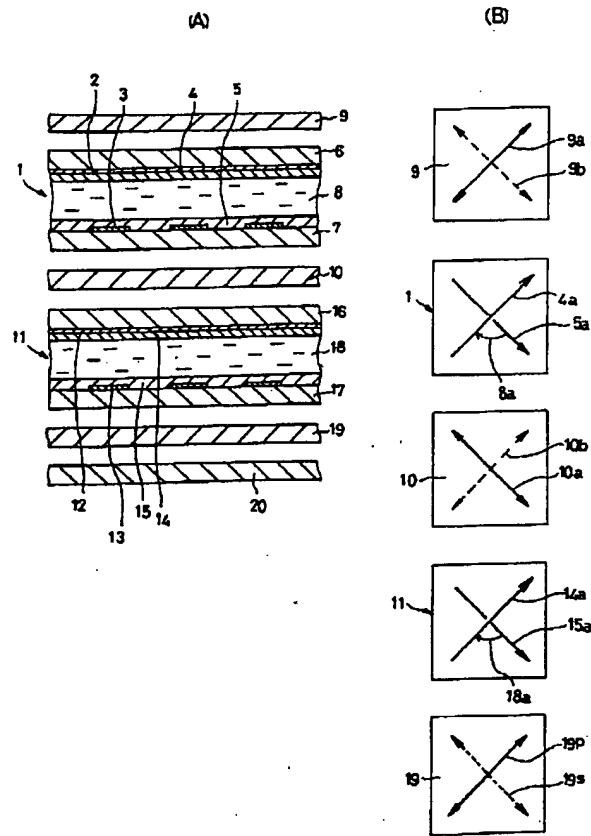
【図5】



【図6】



【図8】



【図9】

